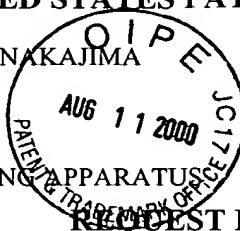


28727

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Tomohiro NAKAJIMA
 SERIAL NO: 09/552,657
 FILED: April 19, 2000
 FOR: MULTIBEAM SCANNING APPARATUS



GAU: 2872
 EXAMINER:

RECEIVED

AUG 14 2000

TECHNOLOGY CENTER 2800

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
 WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	MONTH/DAY/YEAR
JAPAN	11-111613	April 20, 1999

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee
- were filed in prior application Serial No. filed
- were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
 (B) Application Serial No.(s)
 - are submitted herewith
 - will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
 MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak
 Registration No. 24,913

Surinder Sachar
 Registration No. 34,423



22850

Tel. (703) 413-3000
 Fax. (703) 413-2220
 (OSMMN 10/98)

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



09/552,657

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 4月20日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第111613号

出願人
Applicant(s):

株式会社リコー

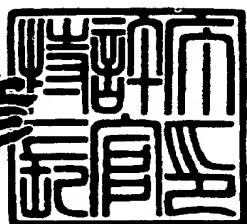
RECEIVED

AUG 14 2000
TECHNOLOGY CENTER 2800

2000年 5月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3036715

【書類名】 特許願
【整理番号】 9900316
【提出日】 平成11年 4月20日
【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿
【国際特許分類】 G02B 26/10
【発明の名称】 マルチビーム走査装置
【請求項の数】 5
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 中島 智宏
【特許出願人】
【識別番号】 000006747
【氏名又は名称】 株式会社リコー
【代表者】 桜井 正光
【代理人】
【識別番号】 100101177
【弁理士】
【氏名又は名称】 柏木 慎史
【電話番号】 03(3409)4535
【選任した代理人】
【識別番号】 100072110
【弁理士】
【氏名又は名称】 柏木 明
【電話番号】 03(3409)4535
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 063027
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1

特平11-111613

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808802

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マルチビーム走査装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の半導体レーザとこれらの半導体レーザからの光ビームを所定の集束又は発散性を有する光束にするカップリングレンズとを少なくとも主走査方向に間隔をおいて配列してなる光源手段と、前記光源手段からの光ビームの光束径を所定の大きさに整形する光束径規制手段と、ポリゴンミラーによる偏向手段と、前記ポリゴンミラーにより偏向走査された光ビームを被走査面上に結像する走査レンズとを有するマルチビーム走査装置において、

前記複数の光ビームの射出方向を前記光源手段より各々略同一点で交差するように設定するとともに、その交差する点近傍に前記光束径規制手段を配設したことを特徴とするマルチビーム走査装置。

【請求項2】 複数の発光源をモノリシックに形成してなる半導体レーザアレイとこの半導体レーザアレイからの光ビームを所定の集束又は発散性を有する光束にするカップリングレンズとからなる光源手段と、ポリゴンミラーによる偏向手段と、前記ポリゴンミラーにより偏向走査された光ビームを被走査面上に結像する走査レンズとを有するマルチビーム走査装置において、

前記複数の発光源を主走査方向に配列するとともに少なくとも主走査方向に集束作用を有する集束手段を配設し、前記集束手段による各光ビームの交差点近傍に光ビームの光束径を所定の大きさに整形する光束径規制手段を配設したことを特徴とするマルチビーム走査装置。

【請求項3】 前記ポリゴンミラーの各反射面を前記光束径規制手段とし、前記ポリゴンミラーへ入射する光束径を少なくとも主走査方向で反射面径より大きくしたことを特徴とする請求項1又は2記載のマルチビーム走査装置。

【請求項4】 前記ポリゴンミラーの各反射面をその1辺の大きさよりも小さくしたことを特徴とする請求項3記載のマルチビーム走査装置。

【請求項5】 前記光源手段からの光ビームが発散光束となるようにカップリングレンズを配設したことを特徴とする請求項3記載のマルチビーム走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル複写機やレーザプリンタ等の書込系に用いられる光走査装置に適用され、特に、複数の光ビームにより感光体等の被走査面上を同時に走査して記録速度を向上させ得るマルチビーム光走査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の書込系に用いられる光走査装置において記録速度を向上させる手段として偏向手段なるポリゴンミラーの回転速度を上げる方法がある。しかし、この方法では、ポリゴンモータの負荷が増大し、その耐久性や騒音、振動等が問題となり、限界がある。

【0003】

そこで、一度に複数のレーザビームを走査させることで複数ラインを同時に記録するマルチビーム走査装置が提案されている。その一例として、例えば特開平6-331913号公報に開示されるように、複数個の半導体レーザによる光源手段からの光束をビームスプリッタを用いて合成する方法がある。しかしながら、この方法は、各ビームの光軸精度を高精度に制御する必要があり、調整機構が複雑で調整作業も容易でない。

【0004】

この点、複数の半導体レーザとカップリングレンズとをモジュール化し、各々のビームをビーム合成手段により近接させて合成射出させることで組立性に優れた新規のマルチビーム光源手段によるマルチビーム走査装置が提案されている。これにより、簡単な構造で容易に副走査ピッチの調節ができるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

前述したように半導体レーザによる光源ユニットを2つ以上備えてビームスプリッタ等を用いてビーム合成する方法においては、環境変化により光学ハウジン

グや各光源ユニットの構成部品が変形し、光源ユニット自身の姿勢変動や半導体レーザとそのカップリングレンズとの配設誤差が生じ、被走査面にて副走査のビームピッチが変動し易い。従って、副走査ピッチを計測する検出機構を設け、その検出結果に基づきピッチを補正する補正機構を設けることが不可欠である。特に、前述した特開平6-331913号公報では各ビーム毎にプリズムを用いて光軸を微調整し正常な方向性を維持することによりフィードバック補正しているため、構造が複雑化しコスト的にも高価となる。

【0006】

これに対し、前述したモジュール化してなる提案例によれば、複数の半導体レーザとそのカップリングレンズとを同一のベース部材上に一体的に支持し、各ビームを主走査方向に所定角度隔てて射出させることで、光源ユニット全体の回転のみで副走査ピッチの調節を可能とし、組立性が著しく改善されている。また、半導体レーザを近接して配設することによりビーム合成手段を用いなくとも同様な効果が得られる方式も提案されている。

【0007】

しかしながら、これらの何れの提案例方式も、ビーム射出位置が光軸（回転軸）から外れているために、副走査ピッチの調整に伴いビーム射出点も変動してしまい、ビームが傾いてしまうという欠点がある。結果として、半導体レーザとカップリングレンズとの配置調整において微少な回転量に抑え込むための光軸調整精度が必要となる。

【0008】

そこで、本発明は、簡単な構造でマルチビーム走査を可能とすることにより低価格で組立性に優れたマルチビーム走査装置を提供することを目的とする。

【0009】

また、高密度化に伴う像面でのビームスポットの小径化によりポリゴンミラーで反射する光束径が拡大するため、ポリゴンミラーの大型化が余儀なくされ高速回転の支障になっている点を考慮し、本発明は、ポリゴンミラーを大型化せずに高速・高密度記録への適用範囲を拡大し得るマルチビーム走査装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、複数の半導体レーザとこれらの半導体レーザからの光ビームを所定の集束又は発散性を有する光束にするカップリングレンズとを少なくとも主走査方向に間隔をおいて配列してなる光源手段と、前記光源手段からの光ビームの光束径を所定の大きさに整形する光束径規制手段と、ポリゴンミラーによる偏向手段と、前記ポリゴンミラーにより偏向走査された光ビームを被走査面上に結像する走査レンズとを有するマルチビーム走査装置において、前記複数の光ビームの射出方向を前記光源手段より各々略同一点で交差するように設定するとともに、その交差する点近傍に前記光束径規制手段を配設した。

【0011】

従って、複数の光ビームが交差する点が光軸（回転軸）上にあるため、副走査ピッチ調整に伴う光源手段の回転によっても光ビーム位置の変動がない上に、傾くことなく各々の光束径を形成できるので、半導体レーザとカップリングレンズの配置調整における精度を緩和でき、低価格で生産性のよいマルチビーム走査装置を提供できる。

【0012】

請求項2記載の発明は、複数の発光源をモノリシックに形成してなる半導体レーザアレイとこの半導体レーザアレイからの光ビームを所定の集束又は発散性を有する光束にするカップリングレンズとからなる光源手段と、ポリゴンミラーによる偏向手段と、前記ポリゴンミラーにより偏向走査された光ビームを被走査面上に結像する走査レンズとを有するマルチビーム走査装置において、前記複数の発光源を主走査方向に配列するとともに少なくとも主走査方向に集束作用を有する集束手段を配設し、前記集束手段による各光ビームの交差点近傍に光ビームの光束径を所定の大きさに整形する光束径規制手段を配設した。

【0013】

従って、請求項1記載の発明の場合と同様に、副走査ピッチ調整に伴う光源手段の回転によっても光ビーム位置の変動がない上に、傾くことなく各々の光束径を形成できるので、低価格で生産性のよいマルチビーム走査装置を提供できる。

【0014】

請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載のマルチビーム走査装置において、前記ポリゴンミラーの各反射面を前記光束径規制手段とし、前記ポリゴンミラーへ入射する光束径を少なくとも主走査方向で反射面径より大きくした。

【0015】

従って、従来にあっては、ポリゴンミラーの回転に応じて光束の反射位置を1面内で移動させているため、光束径の拡大に伴って反射面も拡大させる必要があったが、ポリゴンミラーへ反射面径より大きい光束径を入射させ、ポリゴンミラーの各反射面を光束径規制手段としたことにより、反射面径=有効光束径となるので反射面径が小さくて済み、ポリゴンミラーの小径化を図ることができ、ポリゴンモータの負荷が軽減して高速回転が可能となり、さらに高速・高密度化が可能なマルチビーム走査装置を提供できる。

【0016】

請求項4記載の発明は、請求項3記載のマルチビーム走査装置において、前記ポリゴンミラーの各反射面をその1辺の大きさよりも小さくした。

【0017】

従って、ポリゴンミラーの各反射面がその1辺の大きさよりも小さいことにより、ポリゴンミラーの反射面端部のダレによる面精度の劣化を回避でき、各反射面の分割角度や回転中心からの距離のばらつきにより生じる反射面径の差を低減できるので、安定したビームスポット径が得られ高品位な画像記録が可能となり、また、副走査方向において光束径が小さくなてもポリゴンミラーの厚みを確保でき剛性を損なうことがない。

【0018】

請求項5記載の発明は、請求項3記載のマルチビーム走査装置において、前記光源手段からの光ビームが発散光束となるようにカップリングレンズを配設した

【0019】

従って、光源手段からの光ビームは発散光束したことにより、幾何光学的にポリゴンミラーと像面とを共役な関係となる面倒れ補正光学系を構成しても副走

査方向での光束のウエスト位置を反射面上からずらすことができ、反射面径を確保して光束径を精度良く規制できるので、安定したビームスポット径が得られ、高品位な画像記録が可能となる。

【0020】

【発明の実施の形態】

本発明の第一の実施の形態を図1ないし図5に基づいて説明する。図1は汎用の半導体レーザを2個用いたマルチビーム走査装置の光源部構成を示し、図2はその主走査方向Yにおける断面図を示す。

【0021】

図1において、2個の半導体レーザ1，2はアルミダイキャスト製のベース部材3の裏側に主走査方向に8mm間隔（カップリングレンズを並列して配設可能な距離）で隣接形成された嵌合穴3a，3b（図2参照）に各々圧入され支持されている。また、カップリングレンズ4，5は各々の半導体レーザ1，2から射出される光ビームが所定の発散性を有する光束となるようにX方向の位置を合わせ、また、所定のビーム射出方向となるようにY，Z方向の位置を合わせて、半導体レーザ1，2と対に形成したU字状の支持部3a，3bとの隙間にUV硬化接着剤を充填して固定されている。これらの半導体レーザ1，2とベース部材3とカップリングレンズ4，5とを主体として光源手段6が構成されている。

【0022】

ここで、本実施の形態では、図2に示すように嵌合穴3a，3bを主走査方向Yに光軸Cを対称軸として互いに所定角度をなして形成されており、カップリングレンズ4，5との軸を一致させることにより所定の交差位置Pで交差するようしている。

【0023】

なお、本実施の形態では、嵌合穴3a，3bを傾けて形成しているが、傾けなくとも半導体レーザ1，2の軸に対してカップリングレンズ4，5を偏心させて配設し所定のビーム射出角度を得るようにしてよい。

【0024】

ベース部材3は保持部材7にねじ8により固定され、その光軸Cを中心軸とし

た円筒部外周7aを光学ハウジングに形成した側壁9の嵌合穴9aに係合させてして位置決めされ、スプリング10を通して圧縮し、リング状の押え部材11をつば部7bに引っ掛け、圧縮力により側壁9に当接するように支持されている。また、スプリング10の立ち曲げ部10aを押え部材11の穴11aに係合させ、反対側の腕10bを側壁9の突起9bに引っ掛け時計回りのねじり力を発生させ保持部材7に形成した回転止め部7cを調節ねじ12に突き当てて、調節ねじ12により光軸回りの回転調節を可能としている。調節ねじ12は側壁9に形成したねじ（図示せず）により保持されている。

【0025】

このように形成された光源手段6から射出される2つの光ビームB1, B2は図3に示すようにそれらの交差位置Pに配設させた光束径規制手段であるアーチャ13において所定の大きさとなるようにその光束径が規制され、所定の径に整形される。アーチャ13は光源手段6から偏向手段であるポリゴミラーに至る光路中でこのポリゴンミラー近傍に配設するのがよく、ポリゴンミラー反射面上であってもよい。

【0026】

ここでは、ポリゴンミラーの反射面上で各光ビームを交差させた実施の形態として説明する。図4は図1に示したような構成の光源手段6を用いたマルチビーム走査装置の構成例を示している。本実施の形態では、各半導体レーザ1, 2より射出された光ビームB1, B2の交差位置をポリゴンミラー14の反射面14aに設定し、かつ、ポリゴンミラー14の反射面径をアーチャ径と同一としている。なお、本実施の形態では、ポリゴンミラー14の反射面14aは10面としている。

【0027】

図4において、光源手段6中のカップリングレンズ4, 5を経て射出される光ビームB1, B2は、シリンドレンズ15を経た後、ミラー16で反射され、ポリゴンミラー14の正面から斜め上向きに入射される。このとき、光源手段6より射出される各光ビームB1, B2を発散光束となすことで、図5(a)に示すように光束Bをポリゴンミラー14の反射面径Mより大きくしているので、ポリゴ

ンミラー14により反射された光ビームB1'，B2'は図5(b)に示すように所定の光束径に整形される。

【0028】

各々の光ビームB1'，B2'は走査レンズ17、ミラー18、走査レンズ19を経て被走査面をなす感光体20上に所定のスポット径のビームB1''，B2''として結像される。また、各ビームB1''，B2''の走査線間隔(副走査ピッチ)Pは前述したように光軸回りの回転角θにより記録密度の隣接ピッチに調節され同時に走査される(図4中の抽出図参照)。

【0029】

なお、変形例を示す図6のように、ポリゴンミラー14の反射面14aの大きさを各面の一辺の大きさよりも小さめに形成してもよい。図示例では、反射面14a以外の部分14bは面取り等により段差をもたせ、かつ、反射率の低い粗し面とされている。なお、この他にも、例えば、マスクを貼り付ける、反射面のみを蒸着で形成する等によってもよい。

【0030】

本発明の第二の実施の形態を図7に基づいて説明する。本実施の形態は、例えば、2個の発光源21a，21bをモノリシックに形成してなる半導体レーザアレイ22を有する光源手段23を用いたマルチビーム走査装置への適用例を示し、図7はそのマルチビーム走査装置の光源部構成の主走査方向Yの断面図を示す。

【0031】

半導体レーザアレイ22はアルミダイキャスト製のベース部材24の裏側に形成された嵌合穴24aに発光源21a，21bを主走査方向Yに配列するよう圧入され支持されている。発光源21a，21bのサイズは約100μmとされている。カップリングレンズ25は各々の発光源21a，21bから射出される光ビームが所定の発散性を有する光束なるようにX方向の位置を合わせ、また、カップリングレンズ25の光軸に対称に発光源21a，21bが配設されるようY，Z方向の位置を合わせて支持部24bとの隙間にUV硬化接着剤を充填して固定されている。

【0032】

カップリングレンズ25より射出した各光ビームは光軸Cから偏心して配設されるため、カップリングレンズ25の焦点位置で一旦交差し発散していくが、本実施の形態では、集束手段となる集束レンズ26により偏向手段であるポリゴンミラー27の反射面27aで再度交差するように設定されている。

【0033】

なお、本実施の形態の場合も第一の実施の形態の場合と同様に、再度交差する位置での光束径をポリゴンミラー27の反射面径より大きくすることで反射された光束が所定の光束径となるようにしている。また、ベース部材24は保持部材28にねじにより固定され、光軸回りの回転調整よりピッチ調節が行われるが、この保持部材28は第一の実施の形態における保持部材7等と同様であるので、説明を省く。

【0034】

なお、これらの実施の形態では、2ビームの場合への適用例としたが、3ビーム以上の場合にも同様に適用し得るのはもちろんである。

【0035】

【発明の効果】

請求項1記載の発明によれば、複数の光ビームの射出方向を光源手段より各自略同一点で交差するように設定するとともに、その交差する点近傍に光束径規制手段を配設したので、複数の光ビームの交差する点が光軸（回転軸）上となり、副走査ピッチ調整に伴う光源手段の回転によっても光ビーム位置の変動がない上に、傾くことなく各々の光束径を形成できるので、半導体レーザとカップリングレンズの配置調整における精度を緩和でき、低価格で生産性のよいマルチビーム走査装置を提供することができる。

【0036】

請求項2記載の発明によれば、半導体レーザアレイにおける複数の発光源を主走査方向に配列するとともに少なくとも主走査方向に集束作用を有する集束手段を配設し、集束手段による各光ビームの交差点近傍に光ビームの光束径を所定の大きさに整形する光束径規制手段を配設したので、請求項1記載の発明の場合と

同様に、副走査ピッチ調整に伴う光源手段の回転によっても光ビーム位置の変動がない上に、傾くことなく各々の光束径を形成でき、低価格で生産性のよいマルチビーム走査装置を提供することができる。

【0037】

請求項3記載の発明によれば、ポリゴンミラーへ反射面径より大きい光束径を入射させ、ポリゴンミラーの各反射面を光束径規制手段としたことにより、反射面径=有効光束径となるので反射面径が小さくて済み、ポリゴンミラーの小径化を図ることができ、ポリゴンモータの負荷が軽減して高速回転が可能となり、さらに高速・高密度化が可能なマルチビーム走査装置を提供することができる。

【0038】

請求項4記載の発明によれば、ポリゴンミラーの各反射面がその1辺の大きさよりも小さいことにより、ポリゴンミラーの反射面端部のダレによる面精度の劣化を回避でき、各反射面の分割角度や回転中心からの距離のばらつきにより生じる反射面径の差を低減できるので、安定したビームスポット径が得られ高品位な画像記録が可能となり、また、副走査方向において光束径が小さくなってもポリゴンミラーの厚みを確保でき剛性を損なうことがない。

【0039】

請求項5記載の発明によれば、光源手段からの光ビームを発散光束としたことにより、幾何光学的にポリゴンミラーと像面とを共役な関係となる面倒れ補正光学系を構成しても副走査方向での光束のウエスト位置を反射面上からずらすことができ、反射面径を確保して光束径を精度良く規制できるので、安定したビームスポット径が得られ、高品位な画像記録が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第一の実施の形態を示す光源手段の分解斜視図である。

【図2】

その主走査方向における断面図である。

【図3】

アパーチャによる光束整形の様子を示す斜視図である。

【図4】

マルチビーム走査装置の全体構成例を示す斜視図である。

【図5】

ポリゴンミラーの反射面を光束径規制手段とした場合の反射面の様子を説明するための斜視図である。

【図6】

その変形例を示す斜視図である。

【図7】

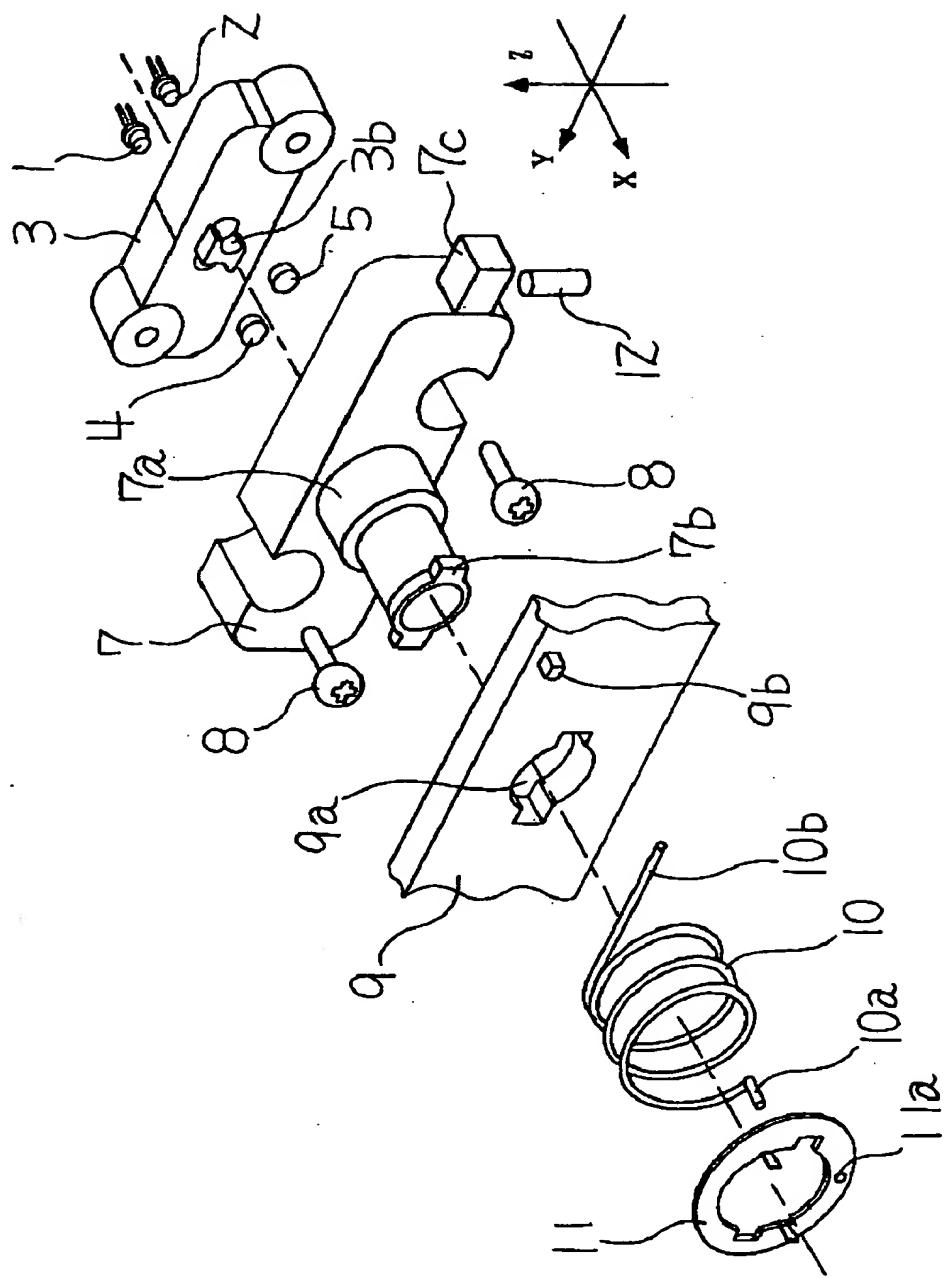
本発明の第二の実施の形態を示す光源手段の主走査方向における断面図である

【符号の説明】

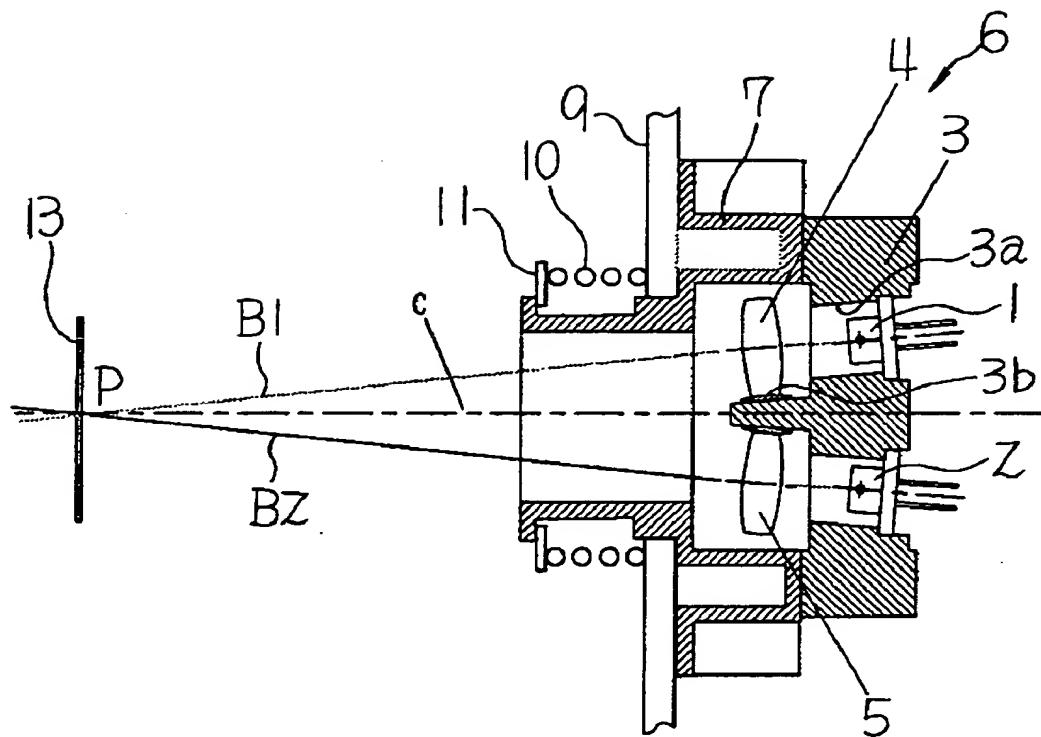
- 1, 2 半導体レーザ
- 4, 5 カップリングレンズ
- 6 光源手段
- 13 光束径規制手段
- 14 ポリゴンミラー=偏向手段
- 14a 反射面、光束径規制手段
- 17, 19 走査レンズ
- 20 被走査面
- 21a, 21b 発光源
- 22 半導体レーザアレイ
- 23 光源手段
- 25 カップリングレンズ
- 26 集束手段
- 27 ポリゴンミラー=偏向手段
- 27a 反射面

【書類名】 図面

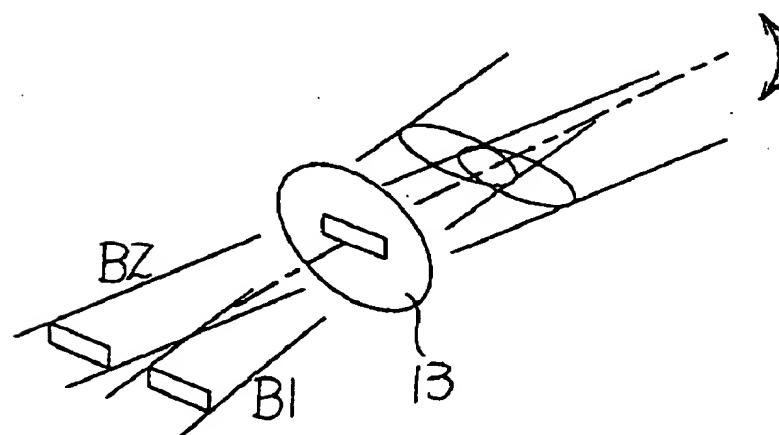
【図1】



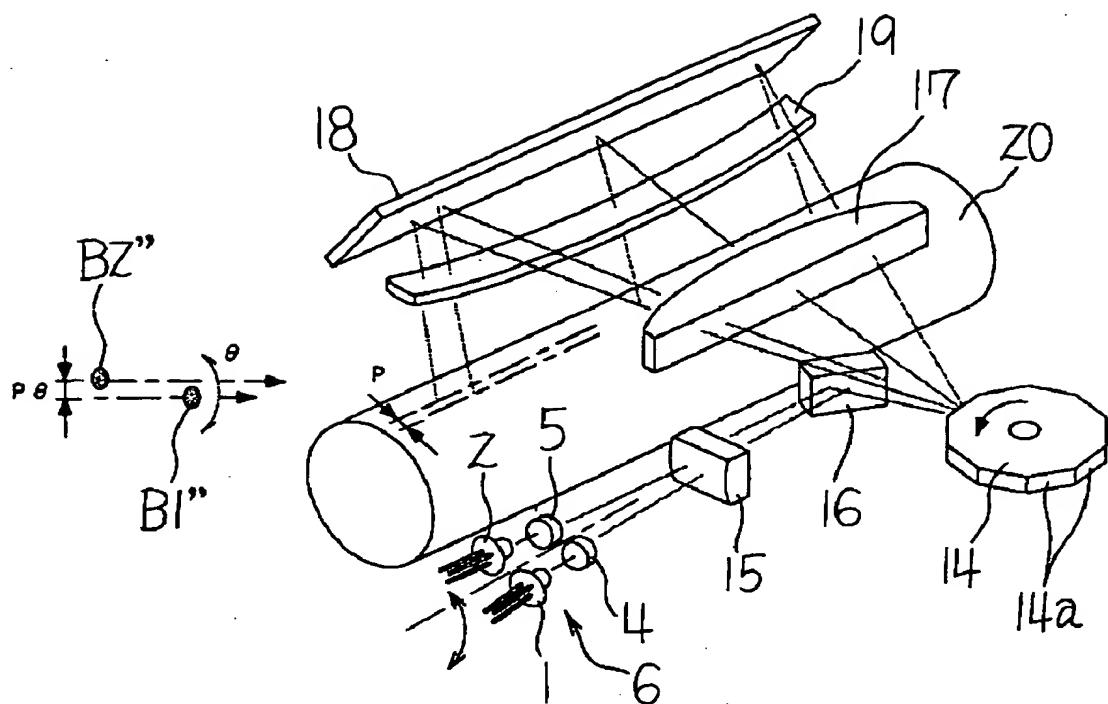
【図2】



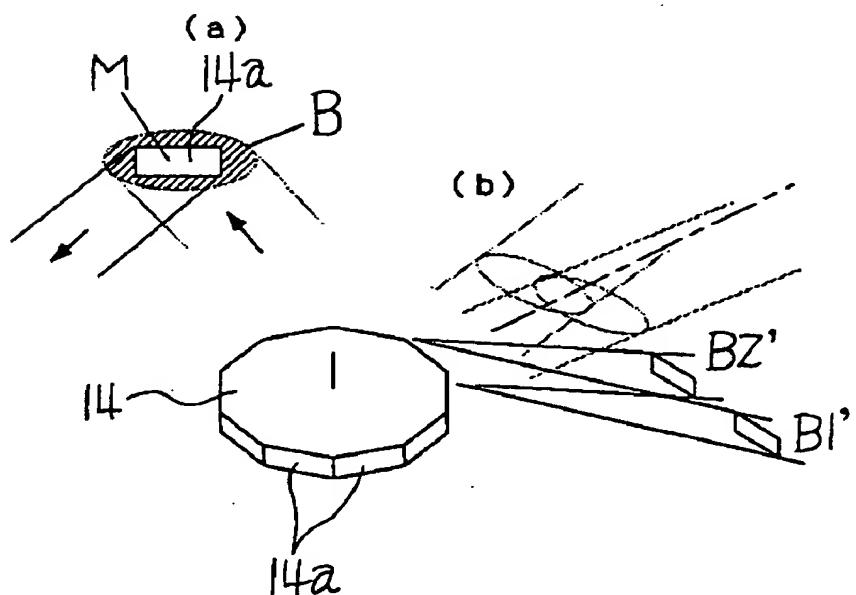
【図3】



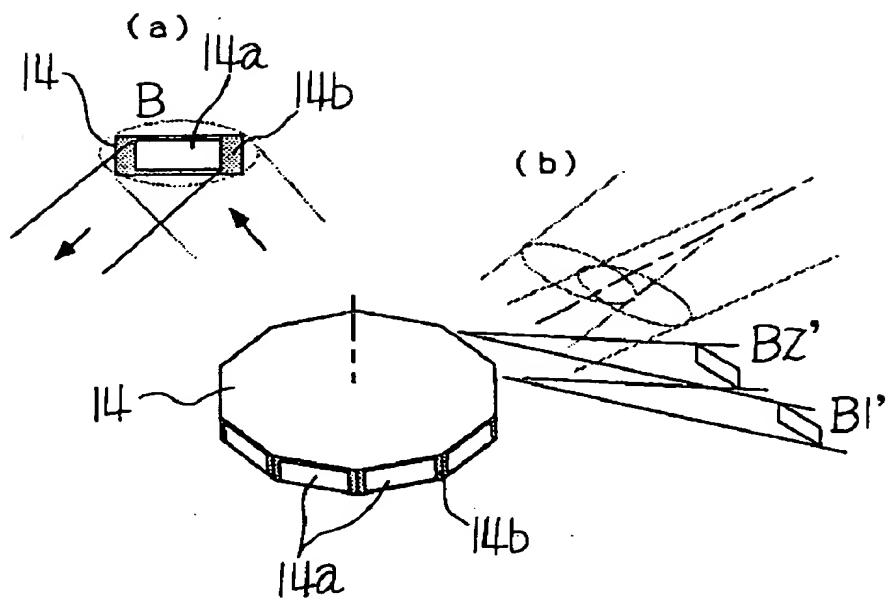
【図4】



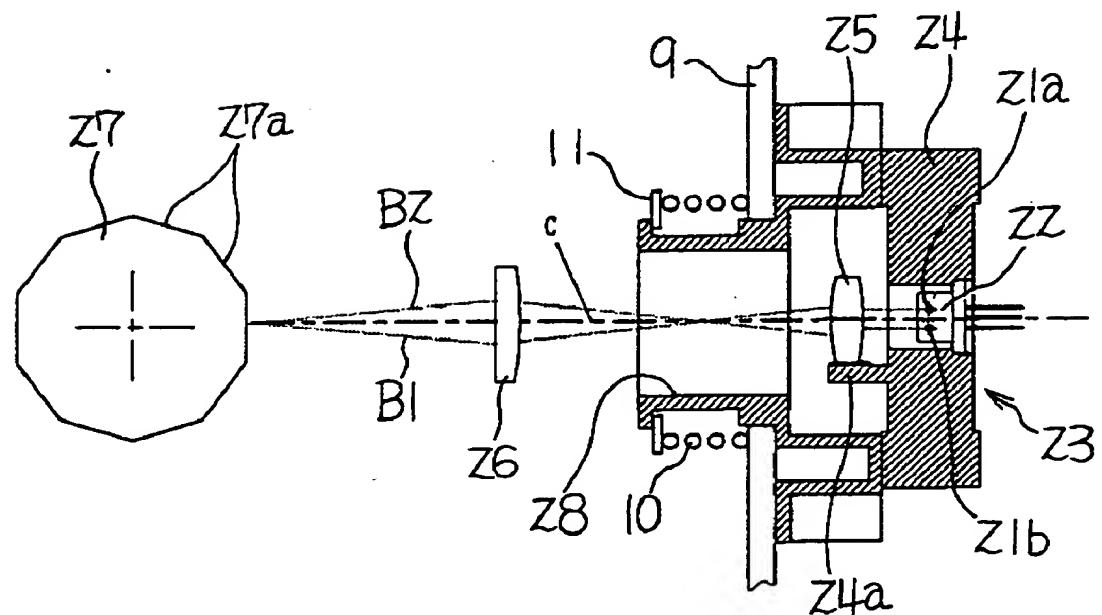
【図5】



【図6】



【図7】



特平11-111613

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構造でマルチビーム走査を可能とすることにより低価格で組立性に優れたマルチビーム走査装置を提供する。

【解決手段】 複数の光ビームB1, B2の射出方向を光源手段6より各々略同一点Pで交差するように設定するとともに、その交差する点P近傍に光束径規制手段13を配設することで、複数の光ビームB1, B2の交差する点Pが光軸（回転軸）C上となり、副走査ピッチ調整に伴う光源手段6の回転によっても光ビームB1, B2の位置の変動がない上に、傾くことなく各々の光束径を形成できるので、半導体レーザ1, 2とカップリングレンズ4, 5の配置調整における精度を緩和できる。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー